

рабатываются составы и изучаются условия синтеза лигатурных сплавов систем Al–Ti–Zr, Al–Sc–Ti, Al–Sc–Zr, Al–Ti–Y, Al–Zr–Y, Al–Sc–Y, Al–Sc–Hf [3,4], в которых триалюминиды с двумя ПМ имеют ГЦК решетку  $L1_2$ . Установлено, что определяющими факторами получения таких лигатурных сплавов является соотношение содержаний двух ПМ, степень перегрева расплава и скорость его охлаждения. Изменением соотношения двух ПМ в лигатуре и, соответственно, в алюминиде можно изменять параметр решетки зародышеобразующей фазы, добиваясь максимального соответствия с параметром решетки матрицы легируемого сплава. При введении опытных лигатур с комплексными алюминидами в алюминиевые сплавы ПМ проявляют синергетический эффект в измельчении зерна и повышении механических свойств.

1. Knipling K.E. et al., *Acta materialia*, 58, 5184 (2010).
2. Karnesky R. A. et al. *Scripta materialia*, 55, 437 (2006).
3. Попова Э.А., Котенков П.В., Пастухов Э.А., Шубин А.Б. *Расплавы*, 3, 13, (2013).
4. Котенков П.В., Попова Э.А., Шубин А.Б. *Расплавы* 4, 21, (2014)

## **ПОВЫШЕНИЕ ВОДОУПОРНОСТИ МАТЕРИАЛОВ С МЕМБРАННЫМ ПОКРЫТИЕМ**

Абдуллин И.Ш., Ибрагимов Р.Г., Вишневская О.В.\*,  
Вишневский В.В., Осипов Н.В.

Казанский национальный исследовательский технологический университет,  
г. Казань, Россия

\*E-mail: [olesya-zef@yandex.ru](mailto:olesya-zef@yandex.ru)

## **IMPROVEMENT OF WATERPROOF PROPERTIES OF MATERIALS WITH MEMBRANE COATING**

Abdullin I.Sh., Ibragimov R.G., Vishnevskaya O.V.\*, Vishnevskiy V.V., Osipov N.V.

Kazan National Research Technological University, Kazan, Russia

The article describes a study of increase the waterproof properties of membrane coating materials using nonequilibrium low-temperature plasma (NLTP). Analysis of the results showed that plasma modification leads to increase waterproof properties.

Ассортимент изделий из водонепроницаемых материалов чрезвычайно велик – это одежда для туризма и активного отдыха, а также сопутствующие им изделия, спецодежда для спасателей, пожарных, защищающая от атмосферных осадков и воды как производственного фактора [1]. Тем не менее, материалы с мембранным покрытием обладают некоторыми недостатками, такими как отно-

сительно высокая уязвимость для различных загрязняющих агентов, забивающих поры, низкая водоупорность, паропроницаемость и другие [2].

Эффективным способом повышения эксплуатационных свойств материалов с мембранным покрытием является плазменная модификация. Целенаправленное изменение поверхностных и структурных свойств материалов с мембранным покрытием в результате их плазменной обработки дает возможность управлять эксплуатационными свойствами материалов [3].

Модификация двухслойного плащевых материала из полиэстера «Климат 3+» с мембранным покрытием из ПТФЭ неравновесной низкотемпературной плазмой (ННТП) [4] в режиме  $U=2,5$  кВ,  $t=5$  мин, газ: аргон, приводит к повышению водоупорности материала (табл. 1), которая определялась на приборе FX 3000 HYDROTESTER III, Textest AG (Швейцария). Диапазон испытываемых давлений 0-100 мбар.

Значения водоупорности материалов с мембранным покрытием  
до и после обработки ННТП

Материал	Образец	Водоупорность, мбар
Плащевый материал «Климат 3+»	Без модификации	853
	Модифицированный	990

После обработки в ННТП, водоупорность плащевых материала с мембранным покрытием «Климат 3+» увеличилась на 16% в режиме  $U=2,5$  кВ,  $t=5$  мин. Плазменная модификация позволит вывести производство материалов с мембранным покрытием на более высокий качественный уровень, что позволит расширить спектр применения данных материалов.

1. Покровская Е.П., Метелева О.В. Научный поиск, N 1, 75 (2011).
2. Абдуллин И.Ш., Ибрагимов Р.Г., Зайцева О.В. и др. Дизайн. Материалы. Технология, 5 (35), 25 (2014).
3. Абдуллин И.Ш., Нефедьев Е.С., Ибрагимов Р.Г., Зайцева О.В. и др. Вестник Казанского технологического университета, 12, 34 (2014).
4. Абдуллин И.Ш., Ибрагимов Р.Г., Вишневская О.В. и др. Вестник Казанского технологического университета, 16, 46 (2014).
5. Абдуллин И.Ш., Желтухин В.С., Кашапов Н.Ф. Высоочастотная плазменно – струйная обработка материалов при пониженных давлениях. Теория и практика применения. Изд – во Казан. ун – та, (2000).